

CS-161

特殊クランプを用いたプレキャスト床版の現場継手工法

(株)酒井鉄工所 正員 久保圭吾 正員 石崎 茂
(株)酒井鉄工所 野瀬寛一

1. まえがき 近年、道路橋の少数主桁化に伴う床版の長支間化や、現場工事の省力化のため、プレキャスト床版の採用が増加しつつある。このプレキャスト床版の現場継手工法として、これまで、図-1(a)に示すループ継手が一般に使用されている。しかし、ループ鉄筋の内部に挿入する鉄筋の現場施工が困難であるばかりか、重ね継手長が大きくなるため、現場打ちコンクリート量が増大し、施工性、経済性の面で問題点を残している。そこで、現場施工が容易で、かつ、重ね継手長の小さいプレキャスト床版の現場継手工法として、図-1(b)に示すように、特殊なクランプにより、ループ筋と主鉄筋を連結することにより、配力鉄筋方向の曲げモーメントとせん断力を伝達させる構造を考案した。なお、クランプ継手の重ね継手長をループ継手の240mmに対して120mmとすることで、継手部コンクリート量を大幅に少なくしている。本文では、この継手の曲げ、せん断耐荷力試験結果について報告する。

2. 供試体および試験概要 本試験に用いた供試体は、床版厚23cmの実物大床版より配力鉄筋方向に鉄筋4本を含む断面を取り出した梁モデルとし、支間中央位置に継手を配置した曲げ試験用供試体と、せん断スパン部に継手を設けたせん断試験用の2種類とした。せん断試験に適用したせん断スパン比(a/d)は、腹鉄筋のないRC梁がせん断引張り破壊を生じると考えられる $a/d = 3.3$ とした。また、クランプの取り付け位置は、上側鉄筋と下側鉄筋の両方に取り付けたものと、下側のみとした場合の2種類とした。このとき、比較のため、ループ継手の供試体も同時に製作した。表-1に供試体の種類を、図-2に供試体の配筋および荷重位置を示す。なお、荷重は油圧ジャッキにより、荷重フレーム、ローラー、荷重板を介して単調増加させた。荷重時の測定項目としては、梁のたわみ、鉄筋のひずみ、およびコンクリート打ち継ぎ目部の開口量とした。なお、供試体に用いたコンクリート、および鉄筋の材料特性は表-2に示すとおりであった。

3. 試験結果および考察 曲げ・せん断試験における各供試体の破壊荷重と破壊部位、および破壊様式を表-3に示す。曲げ試験では、いずれの供試体も継手部で曲げ破壊しており、上下クランプのA1供試体は、ループ継手とほぼ同等の耐荷力を有していた。せん断試験では、全供試体とも一般部で曲げ破壊が先行し、継手部は十分なせん断強度を有していることが分かった。

キーワード：プレキャスト床版、継手、静的耐荷力試験

連絡先：〒590-0831 大阪府堺市出島西町3-1 TEL 0722-44-1517 FAX 0722-45-5604

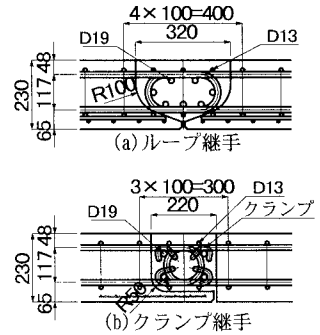


図-1 継手構造

表-1 供試体の種類と名称

		曲げ試験	せん断試験
	クランプ 継手	A1 クランプ 下	B1 クランプ 下
	ループ 継手	C	D

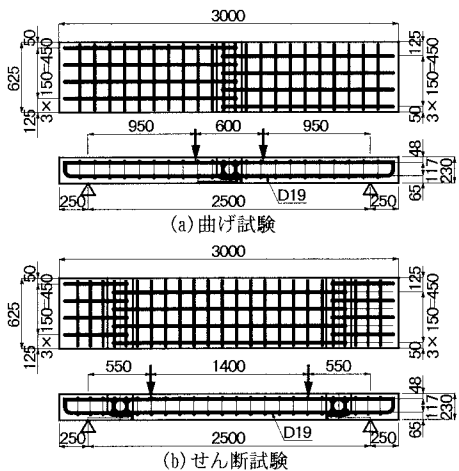


図-2 供試体および荷重方法

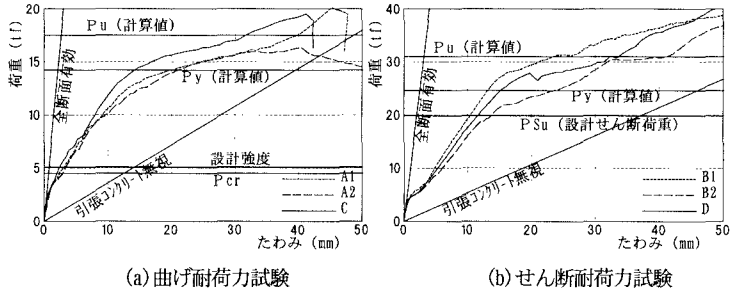
表-3 各供試体の破壊荷重と破壊様式

	名称	破壊荷重	破壊部位	破壊形態
曲げ試験	A1	20.2tf	継手部	曲げ破壊
	A2	16.3tf	継手部	曲げ破壊
	C	19.6tf	継手部	曲げ破壊
せん断試験	B1	38.9tf	一般部	曲げ破壊
	B2	42.0tf	一般部	曲げ破壊
	D	41.1tf	一般部	曲げ破壊

表-2 材料試験の結果

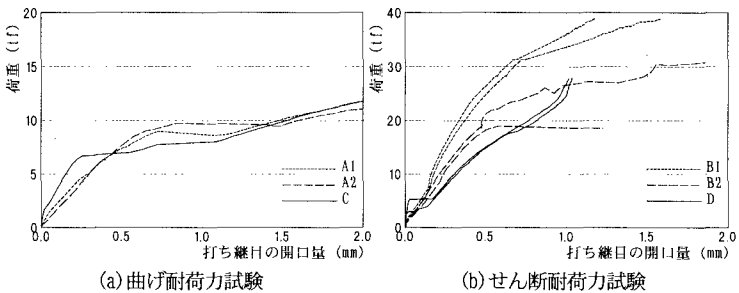
		基準強度 (kgf/cm ²)	弾性係数 (kgf/cm ²)
	コンクリート		
	プレキャスト部	$\sigma_{ck} = 580$	2.9×10^5
	間詰め部(膨張)	$\sigma_{ck} = 520$	2.8×10^5
	鉄筋	$\sigma_{sy} = 3900$	1.86×10^6

図-3(a)に曲げ試験における各供試体の荷重－たわみ曲線を示す。いずれの供試体も、設計強度の3倍以上の耐力力を有しており、実用上問題ないことがわかる。曲線の形状は、コンクリートのひび割れ開始点と、下側鉄筋が降伏する計算降伏荷重付近で、変曲点を有する形状であった。また、図-3(b)にせん断試験における各供試体の荷重－たわみ曲線を示す。継手のないRC梁の曲げ降伏荷重を超える荷重に対しても継手部にせん断ひび割れは発生せず継手の強度低下もなく、土木学会式による設計せん断荷重の計算値より大きな耐力力を有していた。図-4(a)は、



(a) 曲げ耐力試験 (b) せん断耐力試験
図-3 荷重－たわみ曲線

曲げ試験における、荷重と打ち継ぎ目の開口量の関係を示している。ここで、クランプ継手の開口量がループ継手に比べ若干大きめの値となっているのは、継手部底面のアゴ状突起の継手位置が、フープ中心から偏心しているためと思われる。図-4(b)は、せん断試験における、荷重と打ち継ぎ目の開口量の関係を示している。これより、上下クランプのB1供試体は、他の供試体と比べ、計算せん断荷重まではほぼ直線的に変化しており、開口量も小さいことから、優れたせん断耐力力を有していることがわかる。図-5は曲げ試験における継手部鉄筋のひずみと荷重の関係を示したものである。クランプ継手では、ひずみが101f付近、ループ継手では、21f付近と71f付近で変曲点を有している。これは、コンクリート打ち継ぎ目にひび割れが生じたことによるものである。また、クランプ継手において、101f以下の荷重で曲線が折れ曲がっているのは、クランプと主鉄筋のかみ合わせ部に、多少のすき間が生じていたためと考えられるが、鉄筋のひずみは、ループ継手と大差なく、クランプにより十分な応力伝達が行われている。また、下側鉄筋が、降伏した後の荷重に対しては、上下にクランプを設けたA1供試体では、上側のクランプが引張降伏するまで耐力力が向上することがわかった。曲げ供試体の最終ひび割れ状況を図-6に示す。各供試体の破壊は、打ち継ぎ目部、および、中央部にひび割れが生じた後、下側鉄筋が降伏し、上側コンクリートが圧縮破壊するものであった。また、上下にクランプを設けたA1供試体は、クランプが下側のみのA2供試体と比べ、上側クランプの効果によりひびわれの進展が抑制されることがわかった。



(a) 曲げ耐力試験 (b) せん断耐力試験
図-4 打ち継ぎ目の開口量

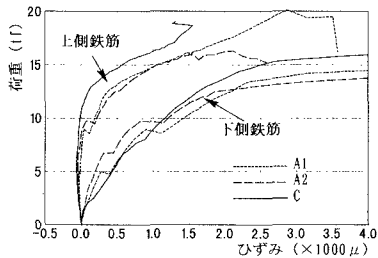


図-5 継手部鉄筋のひずみ
(ゲージ位置: ベンド開始点より50mm位置)

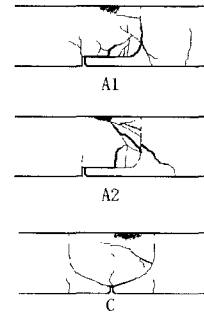


図-6 継手部のひびわれ状況

図-5は曲げ試験における継手部鉄筋のひずみと荷重の関係を示したものである。クランプ継手では、ひずみが101f付近、ループ継手では、21f付近と71f付近で変曲点を有している。これは、コンクリート打ち継ぎ目にひび割れが生じたことによるものである。また、クランプ継手において、101f以下の荷重で曲線が折れ曲がっているのは、クランプと主鉄筋のかみ合わせ部に、多少のすき間が生じていたためと考えられるが、鉄筋のひずみは、ループ継手と大差なく、クランプにより十分な応力伝達が行われている。また、下側鉄筋が、降伏した後の荷重に対しては、上下にクランプを設けたA1供試体では、上側のクランプが引張降伏するまで耐力力が向上することがわかった。曲げ供試体の最終ひび割れ状況を図-6に示す。各供試体の破壊は、打ち継ぎ目部、および、中央部にひび割れが生じた後、下側鉄筋が降伏し、上側コンクリートが圧縮破壊するものであった。また、上下にクランプを設けたA1供試体は、クランプが下側のみのA2供試体と比べ、上側クランプの効果によりひびわれの進展が抑制されることがわかった。

4. まとめ 今回検討を行った特殊クランプを用いた継手は、引張鉄筋側にのみクランプを取り付けた場合でも、静的な曲げ・せん断耐力力はループ継手と比べ遜色なく、十分に実用性を有している構造であることが分かった。また、上下にクランプを設けた方が下側のみの場合に比べ、曲げ耐力力が多少向上することがわかった。今回は静的な曲げ・せん断試験について報告したが、今後は引き続き、曲げ・せん断疲労試験を行う予定である。